

## **BEARING UNIT FOR SUPPORTING PINION SHAFT OF DIFFERENTIAL GEAR**

DI

Publication number: JP10009258

**Publication date:** 1998-01-13

**Inventor:** AIHARA HARUYUKI

**Applicant:** NIPPON SEIKO KK

### Classification:

**- International:** *B60K17/16; F16C19/49; F16H48/00; F16H57/02; F16H57/04; B60K17/16; F16C19/49; F16H48/00; F16H57/02; F16H57/04; (IPC1-7): F16C19/49; B60K17/16; F16H48/00; F16H57/02; F16H57/04*

### - european:

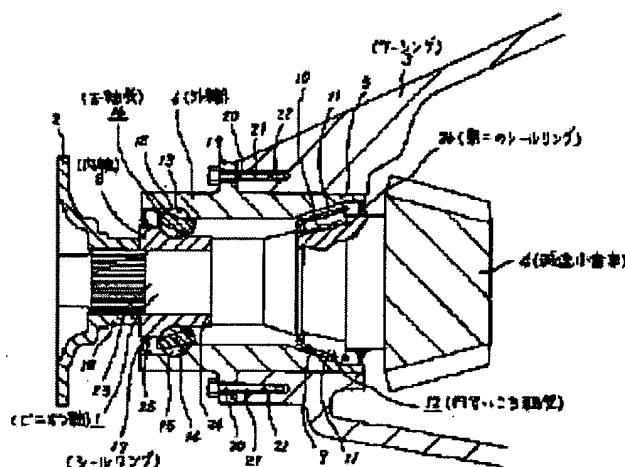
**Application number:** JP19960165964 19960626

**Priority number(s):** JP19960165964 19960626

### **Report a data error here**

## Abstract of JP10009258

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the durability of tapered roller bearing and a ball bearing to support a pinion shall while securing the lubricity of the bearings. **SOLUTION:** An outer circumferential edge of a second seal ring 26 is locked to an inner circumferential surface of a rear end part of an outer ring 6. An inner circumferential edge of a rubber seal lip to constitute the second seal ring 26 is brought into slidable contact with an outer circumferential surface of a pinion shaft 1 over the whole circumference. The lubricating oil stored in a casing 3 passes a slidably contact part of the inner circumferential edge of the seal lip with the outer circumferential surface of the pinion shaft 1, and enters a tapered roller bearing 12. Foreign matters such as abrasion powder mixed in the lubricating oil can not pass the slidably contact part, and are retained within the casing 3.



(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-9258

(43)公開日 平成10年(1998)1月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 16 C 19/49			F 16 C 19/49	
B 60 K 17/16			B 60 K 17/16	E
F 16 H 48/00			F 16 H 57/02	531
57/02	531		57/04	Q
57/04			1/38	

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-165964  
 (22)出願日 平成8年(1996)6月26日

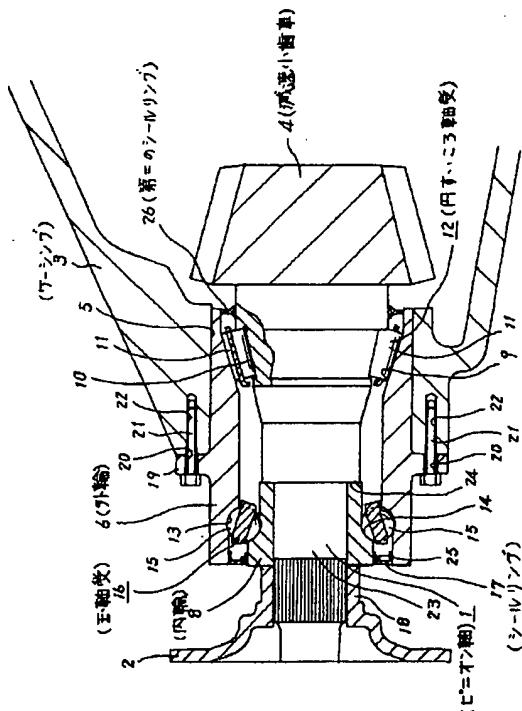
(71)出願人 000004204  
 日本精工株式会社  
 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
 (72)発明者 相原治之  
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号  
 日本精工株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 小山武男 (外1名)

(54)【発明の名称】 デファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニット

## (57)【要約】

【目的】 ビニオン軸1を支持した円すいころ軸受12と玉軸受16との潤滑性を確保しつつ、これら両軸受12、16の耐久性向上を図る。

【構成】 外輪6の後端部内周面に第二のシールリング26の外周縁を係止する。そして、この第二のシールリング26を構成するゴム製のシールリップの内周縁を、ビニオン軸1の外周面に、全周に亘り摺接させる。ケーシング3内に貯溜された潤滑油は、シールリップの内周縁とビニオン軸1の外周面との摺接部を通過して上記円すいころ軸受12内に進入する。但し、この潤滑油に混入した、摩耗粉等の異物は、上記摺接部を通過できず、上記ケーシング3内に止まる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端部を駆動軸の端部に連結自在とし、他端部に減速大歯車と噛合する減速小歯車を固定したビニオン軸と、このビニオン軸の周囲にこのビニオン軸と同心に配置されて、デファレンシャルギヤのケーシングの側壁を油密に貫通した状態でこのケーシングに固定される外輪と、この外輪の内周面で軸方向に離隔した2個所位置と上記ビニオン軸の中間部で軸方向に離隔した2個所位置との間に設けられ、このビニオン軸の中間部で軸方向に離隔した2個所位置を上記ケーシングに対して回転自在に支持する1対の転がり軸受と、上記外輪の一端部内周面と上記ビニオン軸若しくはこのビニオン軸に外嵌固定された内輪の外周面との間に設けられて、上記ケーシング内に存在する潤滑油が外部に漏洩する事を防止するシールリングとを備え、上記ビニオン軸のうち、上記減速小歯車から遠い側を回転自在に支持する第一の転がり軸受が玉軸受であり、同じく上記減速小歯車に近い側を回転自在に支持する第二の転がり軸受が円すいころ軸受であるデファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニットに於いて、上記減速小歯車側に位置する外輪の端部内周面と、上記ビニオン軸の中間部減速小歯車寄り部分若しくはこの部分に外嵌固定された内輪の外周面との間に、第二のシールリングを設け、この第二のシールリングは、一方の周縁部を上記外輪の内周面とビニオン軸若しくは内輪の外周面とのうちの一方の周面に係止し、他方の周縁部はゴム製として、上記外輪の内周面とビニオン軸若しくは内輪の外周面とのうちの他方の周面に、全周に亘り摺接させた事を特徴とするデファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、自動車のデファレンシャルギヤ（最終減速機）を構成するビニオン軸をケーシング（デフレース）の内側に回転自在に支持する為の、デファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニットの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車の動力伝達系の途中に設けてプロペラシャフトの回転を減速すると同時に回転方向を直角に変換するデファレンシャルギヤとして、例えば特開昭53-74653号公報には、図3に示す様な構造が記載されている。先ず、この図3に示した従来構造に就いて説明する。尚、以下の説明に於ける前後方向は、F R車（前置エンジン後輪駆動車）用のデファレンシャルギヤの場合で述べる。F F車（前置エンジン前輪駆動車）、R R車（後置エンジン後輪駆動車）、ミッドシップエンジン車等、F R車以外の駆動形式を有する自動車に組み込むデファレンシャルギヤの場合には、必ずしも前後方向が同じとは限らない。

## 【0003】車両の前後方向（図3の左右方向）に配設

したビニオン軸1の前端部（図3の左端部）は、このビニオン軸1の前端部に外嵌固定した接続フランジ2により、図示しないプロペラシャフトの後端部に連結自在としている。又、上記ビニオン軸1の後端部（図3の右端部）で、デファレンシャルギヤを納めたケーシング3内に位置する部分には、減速小歯車4を固設している。この減速小歯車4は、上記ケーシング3内に回転自在に支持された、図示しない減速大歯車と噛合している。

【0004】上記ケーシング3の前側壁には、このケーシング3の内外を連通させる、円筒状の貫通孔5を設け、この貫通孔5の内側に、上記ビニオン軸1を回転のみ自在に支持している。即ち、上記貫通孔5の内側に円筒形の外輪6を螺合固定すると共に、上記ビニオン軸1に前後1対の内輪7、8を外嵌固定している。そして、上記外輪6の後端部内周面に形成した外輪軌道9と後側の内輪7の外周面に形成した内輪軌道10との間に複数の円すいころ11、11を設けて、円すいころ軸受12を構成している。又、上記外輪6の前端部内周面に形成した外輪軌道13と前側の内輪8の外周面に形成した内輪軌道14との間に複数の玉15、15を設けて、玉軸受16を構成している。上記ビニオン軸1は、これら円すいころ軸受12と玉軸受16とにより、上記ケーシング3に対し回転自在に支持している。更に、上記外輪6の前端部内周面にはシールリング17の外周縁を係止し、このシールリング17の内周縁を、上記玉軸受16を構成する内輪8の表面に摺接させている。

【0005】上述の様に構成されるデファレンシャルギヤの運転時には、上記ビニオン軸1の回転に伴って、図示しない減速大歯車が回転する。この減速大歯車は、上記ケーシング3内に貯溜された潤滑油（デファレンシャルオイル）を掻き上げる。この結果、上記外輪6内に潤滑油の飛沫が入り込み、上記円すいころ軸受12及び玉軸受16を潤滑する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】デファレンシャルギヤの運転に伴って減速大歯車により掻き上げられる潤滑油中には、この減速大歯車と減速小歯車4との擦れ合いに伴って発生した摩耗粉等の異物が混入している。従って、図3に示した従来構造の場合には、円すいころ軸受12及び玉軸受16内に、潤滑油と共に異物が送り込まれる。

【0007】この様な異物が円すいころ軸受12及び玉軸受16内に送り込まれると、これら各軸受12、16を構成する円すいころ11、11及び玉15、15の転動面、外輪軌道9、13、内輪軌道10、14を損傷する原因となる。即ち、上記異物がこれら転動面や各軌道の摩耗を促進して、上記各軸受12、16の予圧が不足する、所謂予圧抜けを発生させたり、或は運転時の騒音の増大や、フレーキングの発生による耐久性劣化の原因となる。本発明のデファレンシャルギヤのビニオン軸支

持用軸受ユニットは、この様な事情に鑑みて発明したものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のデファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニットは、前述した従来のデファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニットと同様に、一端部を駆動軸の端部に連結自在とし、他端部に減速大歯車と噛合する減速小歯車を固定したビニオン軸と、このビニオン軸の周囲にこのビニオン軸と同心に配置されて、デファレンシャルギヤのケーシングの側壁を油密に貫通した状態でこのケーシングに固定される外輪と、この外輪の内周面で軸方向に離隔した2個所位置と上記ビニオン軸の中間部で軸方向に離隔した2個所位置との間に設けられ、このビニオン軸の中間部で軸方向に離隔した2個所位置を上記ケーシングに対して回転自在に支持する1対の転がり軸受と、上記外輪の一端部内周面と上記ビニオン軸若しくはこのビニオン軸に外嵌固定された内輪の外周面との間に設けられて、上記ケーシング内に存在する潤滑油が外部に漏洩する事を防止するシールリングとを備える。そして、上記ビニオン軸のうち、上記減速小歯車から遠い側を回転自在に支持する第一の転がり軸受が玉軸受であり、同じく上記減速小歯車に近い側を回転自在に支持する第二の転がり軸受が円すいころ軸受である。特に、本発明のデファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニットに於いては、上記減速小歯車側に位置する外輪の端部内周面と、上記ビニオン軸の中間部減速小歯車寄り部分若しくはこの部分に外嵌固定された内輪の外周面との間に、第二のシールリングを設けている。そして、この第二のシールリングは、一方の周縁部を上記外輪の内周面とビニオン軸若しくは内輪の外周面とのうちの一方の周面に係止している。又、この第二のシールリングの他方の周縁部はゴム製として、上記外輪の内周面とビニオン軸若しくは内輪の外周面とのうちの他方の周面に、全周に亘り摺接させている。

## 【0009】

【作用】上述の様に構成される本発明のデファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニットが、ビニオン軸を回転自在に支持し、駆動軸の回転をこのビニオン軸及び減速小歯車を介して減速大歯車に伝達する際の作用は、前述した従来構造の場合と同様である。特に、本発明のデファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニットの場合には、第一、第二の転がり軸受である玉軸受及び円すいころ軸受の潤滑性を確保しつつ、これら両軸受内に異物が入り込む事を防止できる。即ち、デファレンシャルギヤのケーシングの下部内側には潤滑油が貯留されているので、他方の周面と第二のシールリングの他方の周縁部との摺接部のうちの下側部分は、上記潤滑油中に浸漬された状態となる。又、上記摺接部に於ける上記他方の周縁部と他方の周面との接触圧は、上記第二の

シールリングの他方の周縁部を構成するゴムの弾性のみによる。従って上記ケーシング内に存在する潤滑油の一部は、上記摺接部のうちの下側部分を通じて、上記円すいころ軸受側に染み出す。この結果、この円すいころ軸受の潤滑は十分に行なわれる。これに対して、上記ケーシング内に存在する潤滑油中に混入した異物は、上記摺接部を通過する事ができず、上記ケーシング内に止まる。従って、上記円すいころ軸受及び玉軸受が、潤滑油中に混入した異物で損傷を受ける事がなくなる。尚、第一の転がり軸受である玉軸受部分に達する潤滑油の量は、上記円すいころ軸受に達する潤滑油の量に比べれば少なくなるが、この玉軸受の潤滑が不良となる事はない。即ち、玉軸受は、円すいころ軸受に比べて少ない潤滑油で十分な潤滑を行なえる。尚、上記玉軸受にグリースを封入する事により、初期の潤滑を行なっても良い。又、デファレンシャルギヤの運転時に減速小歯車と減速大歯車との噛合に基づいて上記ビニオン軸に加わるスラスト荷重の大部分は、上記円すいころ軸受で受け、上記玉軸受には伝わるスラスト荷重は極く小さい。従って、上記玉軸受は、少量の潤滑油を供給しさえすれば、焼き付き等の損傷を発生する事はない。

## 【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態の第1例を示している。車両の前後方向(図1の左右方向)に配設したビニオン軸1の前端部(図1の左端部)には、接続フランジ2の内周縁部に形成した円筒部18を締まり嵌めで外嵌すると共に、この円筒部18の内周面と上記ビニオン軸1の前端部とをセレーション係合させている。自動車への組み付け状態では、上記接続フランジ2に図示しないプロペラシャフトの後端部を連結して、上記ビニオン軸1を回転駆動自在とする。又、上記ビニオン軸1の後端部(図1の右端部)で、デファレンシャルギヤを納めたケーシング3内に位置する部分には、減速小歯車4を固設している。この減速小歯車4は、上記ケーシング3内に回転自在に支持された、図示しない減速大歯車と噛合している。

【0011】上記ケーシング3の前側壁には、このケーシング3の内外を連通させる、円筒状の貫通孔5を設け、この貫通孔5の内側に、上記ビニオン軸1を回転のみ自在に支持している。この為に、上記貫通孔5の内側に円筒形の外輪6を固定している。この外輪6の中間部外周面には取付フランジ19を、全周に亘り形成している。そして、この取付フランジ19に形成した通孔20、20を挿通したボルト21、21を、上記ケーシング3に形成したねじ孔22、22に螺合し更に緊締する事により、上記外輪6を上記貫通孔5の内側に支持固定している。尚、上記取付フランジ19の片側面(図1の右側面)と、上記ケーシング3の前端面(図1の左端面)との間には、環状のガスケットを、全周に亘り挟持して、上記ケーシング3と外輪6との間から潤滑油が漏

洩する事を防止している。

【0012】上記外輪6の内周面後端寄り部分には円すい凹面状の外輪軌道9を、同じく前端寄り部分にはアンギュラ型の外輪軌道13を、それぞれ形成している。一方、上記ビニオン軸1の中間部後端寄り部分には円すい凸面状の内輪軌道10を、このビニオン軸1の外周面に直接形成している。そして、この内輪軌道10と上記外輪軌道9との間に複数の円すいころ11、11を設けて、第二の転がり軸受である円すいころ軸受12を構成している。

【0013】一方、上記ビニオン軸1の前半部(図1の左半部)には小径部23を形成し、この小径部23と後半部(図1の右半部)とを段部24により連続させている。そして、この小径部23に内輪8を外嵌し、この内輪8を、上記段部24と前記接続フランジ2の円筒部18との間で挟持している。この内輪8の外周面にはアンギュラ型の内輪軌道14を形成し、この内輪軌道14と上記外輪軌道13との間に複数の玉15、15を設けて、第一の転がり軸受である玉軸受16を構成している。上記ビニオン軸1は、これら円すいころ12と玉軸受16とにより、上記ケーシング3に対し回転自在に支持している。

【0014】又、上記外輪6の前端部内周面にはシールリング17の外周縁を内嵌固定し、このシールリング17の内周縁を、上記玉軸受16を構成する内輪8の外周面に接接させている。尚、このシールリング17には抑えリング25を装着して、このシールリング17の内周縁と上記内輪8の外周面との当接圧を、十分に大きくしている。従って、上記外輪6の内側に入り込んだ潤滑油が上記シールリング17を通じて外部に漏れ出す事を、十分に防止できる。

【0015】更に、前記減速小歯車4側に位置する、上記外輪6の後端部内周面には、一方の周縁部である第二のシールリング26の外周縁部を、全周に亘り嵌合係止している。この第二のシールリング26は、外周側部分を芯金とし、内周側部分をゴム製のシールリップとしたもので、このシールリップの先端部(内周縁部)は軸方向反対側に向け二又に分かれている。そして、他方の周縁部であるこのシールリップの内周縁部を、前記ビニオン軸1の後端部外周面に、全周に亘り接接させている。

【0016】上述の様に構成される本発明のデファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニットが、ビニオン軸1を回転自在に支持し、駆動軸であるドライブシャフトの回転をこのビニオン軸1及び減速小歯車4を介して減速大歯車に伝達する際の作用は、前述した従来構造の場合と同様である。

【0017】特に、本発明のデファレンシャルギヤのビニオン軸支持用軸受ユニットの場合には、第一、第二の転がり軸受である玉軸受16及び円すいころ軸受12の潤滑性を確保しつつ、これら両軸受16、12内に異物

が入り込む事を防止できる。即ち、デファレンシャルギヤのケーシング3の下部内側には潤滑油が貯留されているので、上記第二のシールリング26の内周縁部と上記ビニオン軸1の後端部外周面との接接部のうちの下側部分は、上記潤滑油中に浸漬された状態となる。又、上記第二のシールリング26の内周縁部と上記ビニオン軸1の後端部外周面との接触圧は、上記第二のシールリング26の内周縁部を構成するゴムの弾性のみによる。従って、上記ケーシング3内に存在する潤滑油の一部は、上記接接部のうちの下側部分を通じて、上記円すいころ軸受12側に染み出す。即ち、油の分子は極く小さいので、上記第二のシールリング26を構成するシールリップの内周縁とビニオン軸1の外周面とが軽く接触した状態で互いに擦れ合うと、上記ケーシング3内の潤滑油が上記円すいころ軸受12側に染み出して、この円すいころ軸受12を潤滑する。この円すいころ軸受12は、上記第二のシールリング26に隣接した位置に設けられているので、上記染み出した潤滑油の殆どが上記円すいころ軸受12内に取り込まれて、この円すいころ軸受12の潤滑を十分効果的に行なう。

【0018】これに対して、上記ケーシング3内に存在する潤滑油中に混入した異物の粒径は、上記潤滑油の分子に比べて遙かに大きい為、上記接接部を通過する事はできず、上記ケーシング3内に止まる。従って、上記円すいころ軸受12及び玉軸受16が、潤滑油中に混入した異物で損傷を受ける事がなくなる。

【0019】尚、第一の転がり軸受である玉軸受16は、上記第二のシールリング26から離れた位置に設けられているので、この玉軸受16部分に達する潤滑油の量は、上記円すいころ軸受12に達する潤滑油の量に比べれば少なくなる。但し、次の様な理由により、この玉軸受16の潤滑が不良となる事はない。即ち、玉軸受16は、軌道面と転動体との接触面積が小さい為、円すいころ軸受12に比べて少ない潤滑油で十分な潤滑を行なえる。又、デファレンシャルギヤの運転時に減速小歯車4と減速大歯車との噛合に基づいて上記ビニオン軸1に加わるスラスト荷重の大部分は、スラスト方向に亘る負荷容量が大きな上記円すいころ軸受12で受ける。従って、上記玉軸受16に伝わるスラスト荷重は極く小さい。この為、上記玉軸受16は、少量の潤滑油を供給しさえすれば、焼き付き等の損傷を発生する事はない。

【0020】次に、図2は、本発明の実施の形態の第2例を示している。上述した第1例の場合に、円すいころ軸受12を構成する内輪軌道10を、ビニオン軸1の外周面に直接形成していたのに対して、本例の場合には、前述の図3に示した従来構造の場合と同様に、その外周面に内輪軌道10を形成した内輪7を、上記ビニオン軸1に外嵌している。又、図示の例の場合には、円すいころ軸受12を構成する内輪7と玉軸受16を構成する内輪8との間に円筒形の間座27を設けて、これら両内輪

7、8同士の間隔保持を図っている。

【0021】尚、図1に示した第1例の構造の様に、円すいころ軸受12を構成する内輪軌道10をピニオン軸1の外周面に直接形成すれば、構成各部の寸法精度及び組み付け精度のばらつきを抑えて、円すいころ軸受12及び玉軸受16の予圧管理が容易になる。但し、ピニオン軸1全体を、軸受鋼等、内輪軌道10を形成できるだけの硬度を有する材料により造る必要が生じる。これに對して、図2に示した第2例の構造の場合には、予圧管理の煩雑さが生じる反面、ピニオン軸1として、高価な軸受鋼を使用する必要がなくなる利点がある。

【0022】又、図示は省略したが、内周面に1対の外輪軌道9、13を有する外輪を、軸方向中間部で2分割する事も可能である。又、外輪6を内嵌固定すべく、ハウジング3に形成した貫通孔5の一部を凹ませて、上記外輪6の外周面と貫通孔5の内周面とが部分的にのみ当接する様に構成しても良い。この様な構造を採用すれば、上記ハウジング3の軽量化を図れる。

【0023】

【発明の効果】本発明のデファレンシャルギヤのピニオン軸支持用軸受ユニットは、以上に述べた通り構成され作用するので、デファレンシャルギヤの運転時にピニオン軸を支持する部分で発生する騒音を抑え、しかもこの部分の耐久性向上を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す縦断側面図。

【図2】同第2例を示す縦断側面図。

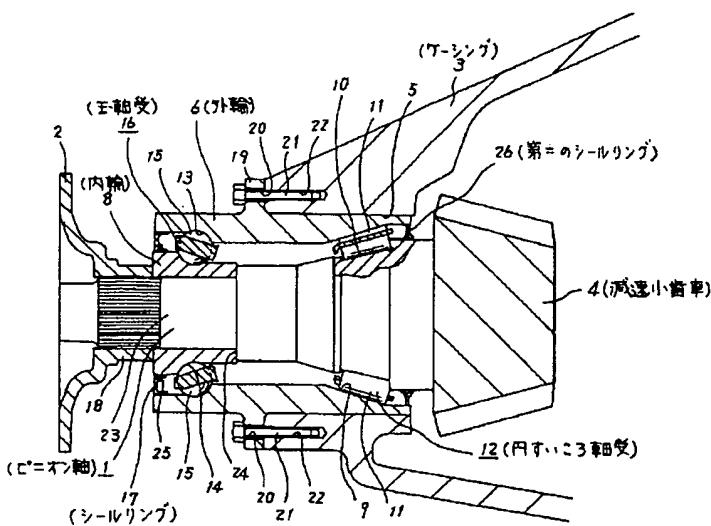
\*【図3】従来構造の1例を示す縦断側面図。

【符号の説明】

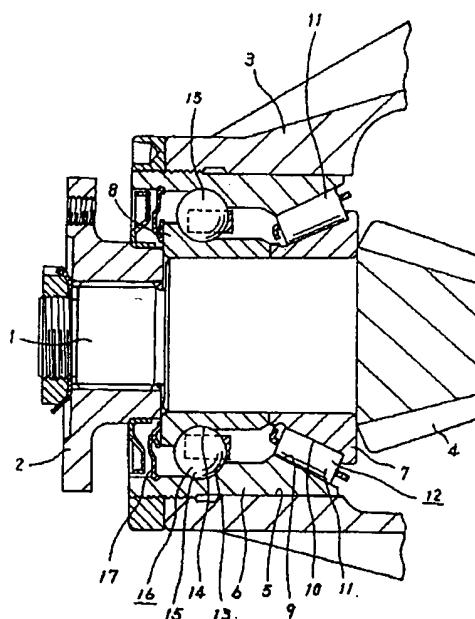
- 1 ピニオン軸
- 2 接続フランジ
- 3 ケーシング
- 4 減速小歯車
- 5 貫通孔
- 6 外輪
- 7、8 内輪
- 9 外輪軌道
- 10 内輪軌道
- 11 円すいころ
- 12 円すいころ軸受
- 13 外輪軌道
- 14 内輪軌道
- 15 玉
- 16 玉軸受
- 17 シールリング
- 18 円筒部
- 19 取付フランジ
- 20 通孔
- 21 ボルト
- 22 ねじ孔
- 23 小径部
- 24 段部
- 25 抑えリング
- 26 第二のシールリング
- 27 間座

\*

【図1】



【図3】



【図2】

